

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-008832
 (43)Date of publication of application : 12.01.1989

(51)Int.Cl. H02J 3/38

(21)Application number : 63-087414 (71)Applicant : INTERNATL COGENERATION CORP
 (22)Date of filing : 11.04.1988 (72)Inventor : LYONS JAMES P
 TOPPER RICHARD

(30)Priority

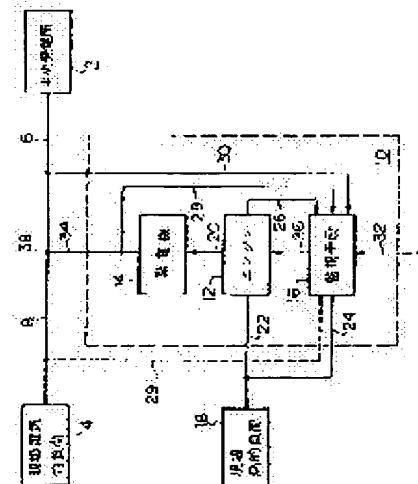
Priority number : 87 37219 Priority date : 10.04.1987 Priority country : US

(54) COGENERATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a cogeneration system in which electric energy and thermal energy can be supplied at a site by coupling a thermal engine means mechanically with a generator means and coupling the generator means electrically with the electric distribution line at the site.

CONSTITUTION: Power is fed from a central power station 2 for business to a site through a service distribution line 6 thence fed to an electric load 4 through a distribution line 8 at the site connected with the service distribution line 6. A thermal engine means, e.g. an internal-combustion engine 12, is provided and the mechanical output 20 thereof is coupled with an electric generator means 14. Electric output of the electric generator means 14 is connected with the distribution line 8 and thermal output 22 from the thermal engine means 12 is fed to a thermal load 18. A monitor means 16 supplies a control output 36 to the thermal engine means 12 in response to the electric energy on the distribution line 6 and the thermal output 22.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑯ 公開特許公報 (A)

昭64-8832

⑯ Int.Cl.⁴

H 02 J 3/38

識別記号

庁内整理番号

E-6846-5G

⑯ 公開 昭和64年(1989)1月12日

審査請求 未請求 請求項の数 16 (全25頁)

⑯ 発明の名称 コジエネレイションシステム

⑯ 特願 昭63-87414

⑯ 出願 昭63(1988)4月11日

優先権主張 ⑯ 1987年4月10日 ⑯ 米国(US) ⑯ 037219

⑯ 発明者 ジエイムズ ピー. ライアンズ アメリカ合衆国, デラウェア 19711, ニューアーク, ピ

バーリー ロード 240

⑯ 発明者 リチャード トッパー アメリカ合衆国, ペンシルバニア 19038, グレンサイ

ド, ハリソン アベニュー 156

⑯ 出願人 インターナショナル コージエネレイション アメリカ合衆国, ペンシルバニア 19106, フィラデルフ

イア, ウオールナットストリート 320

⑯ 代理人 弁理士 青木 朗 外4名

明細書

1. 発明の名称

コジエネレイションシステム

2. 特許請求の範囲

1. 熱機関手段、該熱機関手段と機械的に結合された電気的発電手段、該発電手段の電気的出力を配電線に結合させるための電気的結合手段、熱を該熱機関手段から熱的負荷に伝達するための熱伝達手段及びコジエネレーションシステムの作動状態をモニターしかつコジエネレーションシステムの作動を制御する監視手段とから構成されており、該監視手段は電気的負荷、該発電手段及びユーティリティーにおける電気的エネルギー或はパワーをモニターするための電気的モニター手段、リアルタイムデーターを供給するためのリアルタイムクロック手段及び該コジエネレーションシステムの作動を制御するために該モニター手段と該クロック手段に応答するコジエネレーション制御手段を含んでいるものであるコジエネレーション手段で構成されていることを特徴とする電気的配

電線を介してユーティリティーの中央発電所と接続されている熱的負荷及び電気的負荷を持った現場における熱的及び電気的エネルギーを発生させるためのコジエネレーションシステム。

2. 該監視手段はストアードデーターを維持するためのデーターストレージを含んでおりかつ該監視手段はモニターされた作動状態を表わすデーターをストアードするものであることを特徴とする請求項1記載のシステム

3. 該監視手段は該監視手段と通信チャネルとの間でデーターを伝送するための遠隔地入力/出力手段を含んでいることを特徴とする請求項2記載のシステム

4. 該遠隔地入力/出力手段はモデムを含んでいることを特徴とする請求項3記載のシステム

5. 該遠隔地入力/出力手段はラジオの送信機/受信機手段を含んでいることを特徴とする請求項3記載のシステム

6. 該監視手段は該熱機関手段と該熱的負荷の間において伝達された熱をモニターするための熱

モニター手段を含むことを特徴とする請求項1記載のシステム

7. 該熱伝達手段は該熱機関と該熱的負荷とに熱的に結合された液体回路を通して液体を循環させるための手段を含んでおり、又該熱モニター手段は該熱的負荷向い又はそこから出るように循環される該液体の温度における差を測定するための手段と該液体回路を通して流れる液体の流量を測定するための手段とを含むことを特徴とする請求項6記載のシステム

8. 該ストアされたデーターは該ユーティリティの料金体系を表わすデーターを含んでいることを特徴とする請求項2記載のシステム

9. 該監視手段は該ユーティリティの料金体系データーに応答して該コジェネレーション手段の作動を制御することを特徴とする請求項8記載のシステム

10. 該ユーティリティの料金体系データーはユーティリティのピーク需要を測定する時期、を含むものであり、又該監視手段は該コジェネレ

ーションシステムを該料金体系データーと該リアルタイムデーターに応答して制御するものであることを特徴とする請求項9記載のシステム

11. 該ユーティリティ料金体系データーは異なるユーティリティエネルギー料金が有効とされる場合の時間を表わすデーターを含んでおりかつ該監視手段は該コジェネレーションシステムを該料金体系データーと該リアルタイムデーターに応答して制御するものであることを特徴とする請求項10記載のシステム

12. 該監視手段は該発電機手段の出力をモニターされたユーティリティのパワーデーターに応答して制御することを特徴とする請求項2記載のシステム

13. 該監視手段はモニターされたユーティリティのパワーが実質的にゼロであるように該コジェネレーション手段の出力を制御することを特徴とする請求項12記載のシステム

14. 該ストアされたデーターはモニターされた作動状態に対する啓告限界を表わすデーターを

含み、又該監視手段は該モニターされた作動状態のデーターを対応する啓告限界データーと比較しそして該作動状態が対応する啓告限界を越えると啓告出力を発生するものであることを特徴とする請求項2記載のシステムに使用される装置

15. 該監視手段は遠隔地入力／出力手段を介して遠隔地啓告出力を発生することを特徴とする請求項14記載の装置

16. 該監視手段はストアされているデーターの記入と表示のための入力／出力手段を含むことを特徴とする請求項2記載のシステムに使用される装置

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はコジェネレーションシステム(cogeneration system)即ち現場における電気エネルギーと又可能な場合には現場において使用される熱エネルギーとを発生させるシステムに関するものである。特に本発明はコジェネレーター制御システムに関するものであり、より特別にはコジェネレー

ターのパワー出力、現場で使用されるパワー及び／又は公共事業体(utility)により現場に供給されるパワー等をモニターし、かつそれらに応答してコジェネレーターの操作を制御するコジェネレーター制御システムに関するものである。

〔従来の技術〕

消費される電力の量は中央の発電所において発電手段を駆動するため蒸気駆動タービンを使用し又、電力が使用される工場現場(sites)に広く分散されている電力を配電するための送電線及び配電線からなるネットワークを使用する電気関係の公共事業体により供給されている。この電力供給方法は必然的に大きなエネルギー損失を伴うものである。例えば、中央発電所において燃焼された石炭燃料の約70%の熱エネルギーが使用されずにむだな熱として捨てられている。更に電気エネルギーの送電や配電においても損失が発生する。これ等の損失は電気関連公共事業体により請求されている料金に反映されている。

電気を使用する者のエネルギー費用を減少させるために所謂コジェネレーターが提供されて来た。これ等のコジェネレーターは電気発電手段を駆動する熱機関(heat engine)を含んでおり、かつその出力は使用者側現場(user's site)における電気的負荷に供給する電線と接続されている。このようなシステムは、代表的には熱交換器の熱出力を建物の暖房用の如き使用者側現場における熱負荷に分配するための1もしくはそれ以上の熱交換器を含むものである。そのような熱の利用は、さもなければ浪費されてしまうものであるので、燃料の熱容量の全体的な利用効率をおそらくは80%にまで高めることが出来る。

コジェネレーターの使用者に対するエネルギー費用の節約は主にコジェネレーターの熱出力が入力される建物の暖房のような使用に対するエネルギー費用の減少に起因している。

然しながら、公知のコジェネレーターシステムは、公共事業体により供給された電力の使用についての費用の特性について考慮されていないとい

う点に關し欠点がある。公共事業体は全ての接続された顧客についての最大総合需要を供給するのに十分な発電容量、送電容量及び配電容量を提供しなければならない。この需要は昼頃にピークをもつ一日の周期や、適度な暑さの気候である夏におけるピークをもち、寒い地区においては冬にピークをもつような季節的周期を伴う傾向をもっている。

ピーク時の需要に合う電力を供給するに必要な装置或は発電容量は常に使用されるものではない。それにもかかわらず、それを利用しうる形にしておく費用は該事業体の顧客により負担されなければならない。

公共事業体はそのような費用を個々の顧客のピーク時の使用に従い、それ等ピーク時の需要にもとづく個々の顧客に対する電気料金に準拠して顧客の間で割り当てるよう試みている。例えば、一日の内で、公共事業体は、予め定められたピーク時、中間時及びピークをはずれた(オフピーク)時の間に使用された電気エネルギーに対し異なる

料金を請求してもよい。公共事業体は又毎日15分間というような予め定められた需要測定期間ににおける顧客のピーク電力需要に基づいてピーク電力需要料金を請求することも出来る。

このようなピーク需要料金に加えるか、それらの代りに、公共事業体は顧客の測定されたピーク電力需要に従ってエネルギー料金調整してもよい。更に公共事業体は1年間というような長期間にわたる顧客への料金又は費用を例えば夏期に測定されたピークの如く、ある特定時点において測定されたピークの需要にもとづいて決めることも出来る。

このように、需要測定期と一致した時期における多量の需要は顧客の1月の或は翌年における用役費用に相当の影響を及ぼすことになる。顧客にとって困ることは公共事業体は通常、需要測定期の間に駆動され又周期的に事業体により読み出されるピーク記録計によりピーク需要を測定するという事実により複合化されることである。

顧客は従って何時ピークが発生したかを決定し、

或はピークが実際にどのような状態であったかを確めることが出来ない。顧客は自分の需要と用役パワー及びエネルギーの使用を制御するため或は料金を請求された用役の基礎を確認するための手段をもっていない。一日の時間及び/又は公共事業体により現場に供給された電力に応答してコジェネレーターの操作を制御する能力に欠けている公知のコジェネレーターシステムは例えば、ピーク料金時間にコジェネレーターが作動していること、或は事業体から供給される電力のピーク使用を制御することを確実に行うことが出来ない。かかる方法は顧客のエネルギー費用に重大な影響を与えることになろう。

更に、コジェネレーションシステムを有するこれ等の顧客はコジェネレーターの操作により得られるエネルギー費用の節約或は実際に何らかの節約があるのかどうかについて決定することが出来ない。例えば、米国特許第3944837号に示されている装置はコジェネレーターの自動調温装置による制御(thermostatic

control)を提供しており、熱交換媒体の温度を制御するために熱機関をオン又はオフ(ON, OFF)させそれによってコジェネレーターの熱出力を現場における要求温度に整合させようとするものである。このような装置は用役費用に影響を与える条件には全く応答しないものである。例えば、このような装置はピーク料金時期において低い熱需要であるが高い電気需要が存在している場合には作動せずオフピーク料金時期において高い熱需要が存在している場合に完全に作動するかも知れない。その結果、このようなシステムは、使用者のエネルギー費用を最適化するものではない。

公知の商業的システムは、^(稼働時に完全出力で作動する)又幾つかのものは^(単独)出力を掛け合された時に総出力に大ざっぱに近づく^(よう)エンジン実行時間データーを^(直角)重ね合せた時に完全出力で作動するけれどもそれ自身のパワー出力を測定しない。

〔発明が解決しようとする課題〕

従って本発明の一般的な目的は上記した欠点を

被ることのないコジェネレーションシステムを提供するものであり、より特別には使用者のエネルギー費用を最適化するコジェネレーションシステムを提供するものである。

本発明の他の目的は用役料金体系(utility rate structure)に応答するコジェネレーションシステムを提供するものである。

更に本発明の他の目的は用役料金における毎日の変化に対応するコジェネレーションシステムを提供するものである。

本発明の別の目的は電気関係の事業体により現場に供給される電力の量に応答するコジェネレーションシステムを提供するものであり又本発明におけるその他の目的はそれが供給する熱エネルギーの量をモニターするコジェネレーションシステムを提供するものである。

本発明における他の目的はコジェネレーションシステムにより供給され、現場で消費され、又公共事業体により現場に対して供給された電気エネルギーの量をモニターするコジェネレーションシ

ステムを提供するものである。

本発明の別の目的はそのようにモニターされた熱及び/又は電気エネルギーの量についての情報を供給するコジェネレーションシステムを提供するものである。

本発明の更に別の目的はそれが供給する熱エネルギーと電気エネルギーの量をモニターするコジェネレーションシステムを提供するものであり、更に本発明の別の目的は熱的及び電気的出力データーを遠隔地に供給するように適合せしめられたコジェネレーションシステムを提供するものである。

又本発明の他の目的は当該システムの作動状況をモニターし、その関連データーを遠隔地に供給するように適合せしめられたコジェネレーションシステムを提供するものである。

更に又、本発明の他の目的は遠隔地から制御しするコジェネレーションシステムを提供するものである。本発明の別の目的は上述された目的に従った信頼性のある自律的な操作を可能とするコジ

ネレーションシステムを提供するものであり更には上述した目的に従った複数のコジェネレーターを含むコジェネレーションシステムを提供するものである。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的に従い、本発明のコジェネレーションシステムは熱機関手段(heat engine means)、該熱機関手段と機械的に結合され又現場の電気配電線(site electrical distribution line)と電気的に結合されている発電機手段(generator means)及び該熱機関手段から現場の熱負荷に熱を伝達するための熱伝達手段とを含むものである。

コジェネレーションシステムは、事業体により現場に供給され、発電機手段により供給され又は現場での負荷によって消費される電気的エネルギーと電力(パワー)をモニターするための手段を含んでいる当該システムの動作をモニターし制御するための監視手段を含んでいる。該監視手段は更にリアルタイムクロック手段を含んでおり又該

熱機関手段の操作はモニターされた電気エネルギーとクロック手段とに応答して制御される。

好ましい具体例において、本発明の監視手段は中央演算装置（以下プロセッサーと云う）とそれと一体化されている得られたデーターをストアーするためのメモリーとシステムを操作するソフトウェアを含んでいる。

本発明に係るこれ等と他の目的及び態様は以下に述べる明細、添付の請求範囲及び図面の見地から当業者にとって明らかなものとなろう。

第1図は本発明のコジェネレーションシステムの簡略化されたブロックダイアグラムであって、その基本的要部とそれ等が使用される周辺の状況を説明しているものである。通常は、電気の供給は事業用中央発電所(utility central generating station) 2 により用役配電線(utility distribution line) 6 を介して現場に提供される。

現場では電力(power) は用役配線 6 に接続されている現場の配電線 8 により電気負荷 4 に供給される。公知のコジェネレーションシステムにおいて

ては、内燃機関 1 2 のような熱機関手段が設けられており、その機械的出力 2 0 は発電機又は同期発電機(alternator) のような電気的発電機手段 1 4 に接続されている。発電機手段 1 4 の電気的出力は、その一部又は全てを電気負荷 4 に供給するために発電機出力配電線 3 4 によって交点 3 8 において現場の配電線 8 と接続されており、熱機関手段 1 2 の熱出力 2 2 は代表的には熱交換手段（図示せず）により現場の熱負荷 1 8 と接続しておりそれによってそうでなければ浪費されてしまうであろう熱エネルギーが使用のために活用される。

上記したように、本発明のコジェネレーションシステム 1 0 はシステムの操作を制御するために監視手段 1 6 が付加されている。該監視手段 1 6 は中央の発電所 2 と配電線 6 上にある現場との間を伝送される電気的エネルギー又は／及び電力（以下用役エネルギー又はパワー或はまとめて用役電力と云う）に関する入力データー 3 0 に応答して又発電機 1 4 と現場の配電線 8 との間

を伝送される電気的エネルギー又は／及び電力 3 4（以下発電機エネルギー或はパワー或はまとめて発電機の電力と云う）に関する入力データー 2 8 に応答して熱機関（以下単にエンジン手段と云う）に対して制御出力 3 6 を供給する。入力データー 2 8 或は 3 6 に加えて或はそれに代って監視手段は負荷 4 により消費される電気的エネルギー或は電力（以下負荷エネルギー或はパワー或はまとめて負荷電力と云う）に関する入力データー 2 9 が供給されてもよく、又負荷電力データーに応答して制御入力 3 6 を供給してもよい。

監視手段 1 6 は又エンジン手段 1 2 から熱的負荷 1 8 に伝送される熱エネルギー又は／及び電力に関する入力データー 2 4 を好ましくは受け入れるものであり、又該熱的入力データーに応答して制御入力 3 6 を供給する。

更に監視手段 1 6 は電気的データー、熱的データー及び操作条件データーをストアーするためのデーターストア手段を含んでいる。監視手段 1 6 は又好ましくは、入力及び出力データー 3 2

を局地的な及び／又は遠隔地の端子又はそれに類するものに接続するための手段を含んでいる。

第2図は本発明に係るコジェネレーションシステムについての好ましい具体例を示すより詳細な概略図である。第2図におけるシステムにおいて、第1図の監視手段 1 6 が詳細に示されており又センサー手段 60, 62, 64, ..., 104、燃料制御手段 4 8、接触器(contactor) 5 0、スター手段 4 4、点火手段(ignition means) 4 5 及び循環ポンプ 148 を含むシステム制御のための出力装置、及び以後制御手段 160 と呼ばれる点線ブロック 160 内に含まれている要素とで構成されている。

エンジン手段 1 2 は天然ガスのような燃料を燃料制御手段 4 8 を経て燃料源 4 6 から供給される。燃料制御手段 4 8 はステップモーターにより駆動されスロットルを有するキャブレーター（気化器）のような監視手段 1 6 からの信号により制御されるように適合せしめられたキャブレーターを含んでいてもよい。

それは更に燃料の供給とオンーオフするための

ソレノイドにより操作されるバルブを含んでいてもよい。

蓄電池42はスタート手段44が制御手段160からのスタート信号の制御の下にエンジン手段12を作動させること又制御手段160からの点火信号の制御の下に点火手段45を作動させることを可能とするような電力を提供するものである。

蓄電池42は又、好ましくは該監視手段16が発電機手段14或は中央発電所2からの電力が利用しうるか否かにかかわらず作動しうるよう該監視手段に対して電力を供給するものである。

発電手段14は出力電力を配電するための上記同期速度で作動する誘導発電機である。

例えば、発電機手段14が1800RPMの同期速度において電力を発生せず1845RPMのスピードにおいて最大の電力出力が発生するものであってもよい。

発電機手段14の電気的出力は接触器50とサーキットブレーカー52を介して交点38で現場の配電線8と接続されている。

接触器50は制御手段160(及び後述する保護的インターロック)の制御下に発電機出力をスタートアップ時及びシャットダウン時に個々に線8に結合させるか該線から分離させることを可能ならしめる。接触器50は接触器が閉じているか開いているかどうかを指示する補助的な個別のインターロック信号D₂を発生する。遮断器52は短絡過負荷(a short circuit overload)のような電送線上の欠陥からコジェネレーションシステムを保護するものである。

エンジン手段12からの熱出力は熱交換器40により熱負荷18に結合されている。水のような熱伝達液は(図示されていない手段により)供給ライン140と帰還ライン142を介した使用者閉回路(a customer loop)における熱負荷18と熱交換器40との間を循環させられる。熱交換器40に対する熱入力はエンジン手段12の高温化されたいかなる便利な部分からでも直接的に得られるけれども、好ましくは、供給ライン144と帰還ライン146を有する中間閉回路(on intermediate

loop)におけるポンプ148により循環せしめられている熱他の交換液から得られる。この中間閉回路は熱交換器(図示せず)を横断し熱的にエンジン冷却材、エンジンオイル、排気マニホールド及び排気ガスと熱的に結合されていてもよく、それによってエンジン手段12の熱出力のかなりの部分を回復させる。

熱負荷18は建物空間加熱用負荷、産業の生産工程における熱供給用負荷、加熱水供給用負荷及びエアコンディショナー或はそれに類するある特定のタイプのような熱入力を要求する他の負荷装置等であってもよい。例えば、コジェネレーションシステムの熱出力は乾燥加熱或は吸収冷房(dessicant heating or absorption chilling)によって動作する加熱及び冷却ユニットに供給されてもよい。

制御手段160は一般的にセンサーからの入力データーを認識し、その入力データーをもとにして計算し或はその入力データーをもとに別途操作を実行し、認識したデーターとそれから派生したデーターとをストアードし、出力信号を出力装置に供給することにより該システムのエンジンと、電気的及び熱的出力を制御し、又1つ又はそれ以上のターミナルとデーターを相互に交換する。制御手段160の要素はデーター／アドレスバス手段158により互に結合されている。演算装置CPU110は制御手段160の要素の間のデーターの流れを制御し又ストアードされている制御プログラムに従ってそれ等のデーターにもとづいて計算を実行し更に他の操作を実行する。制御プログラムはROM112の中にストアードされている。その一部は又RAM114の中にストアードされているてもよく、そのような部分が局地的端末或は構内端末(local terminal)134又は遠隔地ターミナルからの入力によって変更されることを可能とする。RAM114は又操作条件データー操作履歴データー及び電気的及び熱的パワー及びエネルギーデーターをストアードしている。

蓄電池42からの電力の供給が停止された場合であってもストアードされている制御プログラムの部分とデーターを保護するために、RAM114にはバ

ックアップバッテリー116 が設けられている。アナログ出力を発生するセンサーは特定のアナログセンサーに適した信号調整を提供し又調整されたアナログ入力信号をアナログからデジタルに変換することを提供するアナログ入力手段122 によりバス手段158 とを結合されている。

個々の出力センサー、欠陥に応答するインターロック、及びオペレーターにより駆動されたスイッチ等からの個別の信号は個別入力手段124 によりバス手段と結合されている。個別入力手段124 は光学的に分離された個別入力のような多種の個別入力手段のために適切な信号調整手段を提供する。

入力手段122 と124 からのアナログ及びデジタル入力信号はCPU110 により周期的に走査されそして入力データーがガバナー制御手段120 及びパワーモニター手段130 と132 からのものである場合にストアーアされる。

この方法において、コジェネレーションシステムに関する現在の操作条件データーはRAM114 に維

持される。

エンジン手段12 と発電機手段14 の操作に関する熱的及び電気的出力を制御するための制御出力は、出力駆動手段128 によって出力装置に供給される。

かかる出力はスターター44 に対するスタート制御出力、点火手段45 に対する点火出力(ignition output)及び接触器50 に対する接触器制御出力とを含んでいる。出力手段128 はバス158 に存在している制御データーを出力装置を付勢するために要求される形式の出力信号に変換するための手段を含んでいる。制御手段160 は更にガバナー制御手段120 、発電機出力モニター手段130 及び用役/utility パワーモニター手段132 を含んでいる。これ等の要素の入力はストアーアされているプログラムの制御の下でアナログ入力手段122 及びCPU110 により実行されるそれ等の機能及び出力ドライバー手段128 に供給されることが出来る。

然しながらこのようなアプローチは、パワーモニタリングやガバナー機能及び他の制御手段の機

能が一般的に極めてゆっくり作動することからパワーモニタリングやガバナー機能を実行するために十分なCPU 時間を要求するものである。

従って、第2図に示されている好ましい具体例においては、パワーモニタリングとガバナー機能とは別々のCPU110 に対するインテリジェントスレーブ(intelligent slaves)として機能する専用回路集合体により提供されている。それ等は各々がCPU、ROM 及びRAM を含むものである。

ガバナー制御手段120 はRPMセンサー96 からのエンジンスピードに関連する入力を受ける。RPMセンサー96 はエンジン手段12 のフライホイールの歯の通過を感知するマグネットピックアップを含んでいてもよい。ガバナー制御手段120 は制御手段120 からのRPMデーターを入力するCPU110 により周期的に走査される。CPU110 はストアーアされているフィードバック制御プログラムに従ってスピード入力データーに応答してパワー出力要求を満足するため最新のエンジンスピード設定値を計算し、その最新のスピード設定値をガバ

ナー制御手段120 へ伝達する。ガバナー制御手段120 は受信したスピード設定値データーとストアーアされているプログラムを用いて燃料制御出力信号を燃料制御手段48 へ伝達する。

このようにコジェネレーションシステムのパワー出力は本発明の監視手段によりフィードバック制御される。(モードについては以下に詳しく述べる)

望ましくは、燃料制御出力を発生するに際し使用される2組のスピード制御係数がガバナー制御手段120 のメモリーにストアーアされるものである。いづれの状態においても効果的なスピードとパワー制御が得られるよう、その組のうちの1組は発電機がオンラインである時に使用され、他の組は発電機がオフラインである時に使用される。ガバナー制御手段120 は又、ストアーアされているアンダースピード設定値及びオーバースピード設定値とセンサー手段96 からのRPM入力とを比較することによりエンジン手段12 のオーバースピード警告状態及びアンダースピード警告状態をモニ

ターする。検出されたオーバースピード或はアンダースピード警告状態に応答して、その状態を表わす警告データーが発生されガバナー制御手段120がCPU110によりボーリングされている時にCPU110に伝達される。ガバナー制御手段120は又望ましくは警告状態の検出にもとづき直ちに発電機14を配電線から分離させるため直接接触器50を制御するものである。このことは接触器コイルと直列に接続しているガバナー制御リレーコンタクト、即ちガバナー制御手段120が警告状態を検知したかどうかというようなインターロックの状態を示す個別の出力信号D₁から構成されているインターロックにより望ましくは達成される。勿論選択的には、CPU100はそのような個別の警告入力D₁に応答して接触器を開放する信号(contactor-opening signal)が出力ドライバー128によって発生せしめられるようにしてもよい。

本発明の重要な態様によれば、監視手段16は負荷18に供給される熱的パワー及び/又はエネルギーをモニターする。温度センサー62と60

は使用者ループの供給ライン140と帰還ライン142の各々における熱伝達液の温度を測定し又フローセンサー64はそれを通して流れる液の流量を測定する。これ等センサーのアナログ出力A₁、A₂、及びA₃の各々はアナログ入力手段122を経て制御手段160に供給される。

CPU110はアナログ入力を周期的に走査することによってこれ等温度及び流量の変数を表わすデーターを認識し、温度差を計算し、そしてこの差に流量比率を掛け合せて負荷18に供給された熱パワー(thermal power)を算出する。CPU110は又算出された熱パワーを積分(integrate)し負荷18に供給された熱エネルギーを算出する。測定され、計算された熱データーはRAM114にストア一される。

RAM114は又現場におけるユニット単位の熱エネルギー費用を表わすデーターを有するものであっても良くそのケースにおいては、制御手段は又コジェネレーションシステムの操作により提供される熱エネルギーの値を計算しても良い。選択的には、熱エネルギーデーターは遠隔地入力/出力手

段138(以下単にI/O手段と云う)を介して遠隔地に伝達されてもよく、又熱エネルギーの値はそこで計算されても良い。即ち生の温度と流量のデーターは遠隔地に伝送されそこで全ての計算が実行されても良い。

本発明の他の重要な態様によれば、制御手段160は発電機手段14と中央発電所2により配電線8に供給された電気的パワー及びエネルギーをモニターするための手段を含んでいる。ここで負荷4により消費される電気的パワーとエネルギーは発電機手段14と中央の発電所2とによって供給されたパワーとエネルギーとの総和に等しく又任意の2ヶ所においてこれ等の変数(variable)をモニターすることは、この変数を第3の場所において計算しモニターすることを可能としているということに注目すべきである。

このように全ての電気的変数はユーティリティーデーター30と負荷データー29を直接モニターしかつ発電機データーを計算することによりモニターされても良く又直接負荷データー29と発

電機データー28とをモニターし、又ユーティリティーデーターを計算することによりモニターされても良い。又第2図に示されるようにユーティリティーデーター30と発電機データー28を直接モニターしかつ負荷データーを計算すること或は直接データー28・29及び30をモニターすることによって該変数がモニターされても良い。実施に当っては、発電機とユーティリティの電気的データーを直接モニターし負荷の電気的データーを算出することが好ましい。

発電機出力を直接モニターすることは、コジェネレーターの操作に関してより好ましい制御を可能とする。ユーティリティーデーターを直接モニターすることは制御操作を要求するユーティリティーの欠陥を直接検知することを可能としており、又ユーティリティーデーターが、コジェネレーションシステムのある操作モードにおいて制御されるものであるので、その直接的モニターは有利なものである。又事実、電気的負荷は第2図に示されているように集中化されるよりはむしろ線8に

沿って分散されている。

発電機及びユーティリティーデータの直接的モニターと負荷データの計算はコジェネレーターの出力が配電線 8 のいづれの点においてでも接続されることを可能としており又負荷、ユーティリティ及び発電機データが単に 2ヶ所における測定によってモニターされることを可能としている。もし負荷データが、このようなシステムにより計算されるよりは別の方法でモニターされる場合には、複数の負荷モニター装置が通常は要求されるであろう。このように、任意の 2ヶ所における電気的データを直接的にモニターし、又第 3の場所でのデータ計算が機能的に均等なものでかつ 3ヶ所でのモニターしたデータに等しいものであるので、第 2 図の装置は実用的な利点を持っている。

電気的データがモニターされる点において、電圧と電流センサーが電線に結合される。電圧センサー 100 と電流センサー 18 は発電機の出力電圧と電流信号とを発電機パワーモニター手段 130

に供給し、又電圧センサー 104 と電流センサー 102 はユーティリティ電圧と電流信号をユーティリティーパワーモニター手段 132 に供給する。電流センサー 98 と 102 とは望ましくは、変流器 (current transformer) を含むものであり、又電圧センサー 100 又は 104 は望ましくは電圧変成器 (potential transformer) を含むものであり、これによって、増幅情報だけでなく、周波数及び位相情報をパワーモニター手段に提供するものである。一般的に、パワーラインは 3 相ラインであり電圧と電流センサーは各位相に対してのセンサーを含んでいる。

パワーモニター手段 130 と 132 はそれぞれ電圧及び電流入力信号に基づいてそれに一体化されているラインにおけるパワーを計算するための手段を含んでいる。望ましくは、パワーはライン周期の整数における電圧と電流信号の値を積分することにより計算される。

パワー計算回路の好ましい形状は第 3 図に示されており又以下に説明される。電気的パワーを表

わすデータは、モニター手段が CPU110 によりボーリングされており又電気的パワーデータが RAM114 にストアされている時にモニター手段 130 及び 132 によってバス 158 に供給される。

CPU110 は予め定められた時間に発電機及びユーティリティにより供給された電気エネルギーをその期間に関するパワーデータを積分することにより計算しかつストアする。選択的には、勿論、電気エネルギーはモニター手段 130 と 132 により計算されてもよく又データとしてバス 158 に供給されてもよい。

本発明の他の重要な機能に従えば、RAM114 は現場に供給するユーティリティについての電気料金体系 (electrical rate structure) を表わすデータを含んでおり、又制御手段 160 はバス 158 に対してリアルタイム信号を供給するためのリアルタイムクロック手段 118 を含んでいる。本発明における監視手段においては、これ等の要素は現場に対するユーティリティの請求書のための基礎及びこのコジェネレーションシステムに対し

てユーティリティの請求書が対象としているかの基礎について文書を作成することを可能としており又このようにしてコジェネレーションシステムにより現場の所有者が受ける経済的利益のための基礎が作成されることも可能としている。ストアされている料金体系データは例えばピーク時間料金、中間料金及びオフピーク料金のように異なるエネルギー料金が用いられる時間を表わすデータを含むものである。

ユーティリティ発電機及び負荷エネルギーを表わすデータは、クロック手段 118 からのリアルタイムデータをストアしているユーティリティ料金体系のデータと比較することによって決定されるようにピーク時、中間時及びオフピーク時にそれぞれ分けて RAM114 に別々に蓄積されている。

かかるエネルギーデータの分割蓄積はピーク時、中間時及びオフピーク時のユーティリティエネルギー使用量をピーク時、中間時及びオフピーク時におけるユーティリティ料金と掛け合せ

ることによりユーティリティにより供給された電気エネルギーの値を計算することつまりユーティリティエネルギーの請求書のための基礎についての文書を作成しつつ照合したりすることを可能とする。更に又、現場負荷4において消費されるピーク時、中間時及びオフピーク時の電気エネルギーに関するアナログ計算により現場で消費された電気エネルギーの値は文書に作成され照合されても良い。現場における全消費量はもしこジェネレーションシステムが存在していなかったり、作動していなかった場合にはユーティリティから供給されるものであるから、上記値の間の差はユーティリティエネルギー請求書におけるコジェネレーションシステムにより生じた節約を表わしている。もしユーティリティの請求書がエネルギーの使用に関してのみに基づかれている場合は、コジェネレーションシステムにより生じる節約は発電機のエネルギーデーターに基づいてのみ計算されてもよい。

このような計算はもしピーク時、中間時及びオ

フピーク時の料金が提供されていればCPU110により実行されてもよく、そうでなければ、他の計算手段がRAM114にストアされているエネルギーデーターの出力にもとづいてその計算を実行してもよい。

又RAM114にストアされているユーティリティ料金体系データーに含まれているものとしては、そのユーティリティが現場でのピーク需要を測定する時間を表わすデーターである。そのような時間の間、CPU110によるクロック手段118からのリアルタイムデーターをストアしているピーク需要測定時間との比較により決定されるようにCPU110はモニター手段130と132からのパワーデーターをモニターし、又かかる需要測定時間の間に発生したピークユーティリティパワー及びピーク負荷パワーを表わすデーターをストアーする。このようなデーターは実際の現場における需要の結果にもとづいて負担されるべき需要料金の計算を可能とし、又もしこジェネレーションシステムが需要測定時に存在せず或は作動しなかった場合

に負担しなければならない即ち総合的現場での需要にもとづく需要料金の計算を可能とする。

すでに述べているように、このような需要料金は直接的料金或はエネルギー料金に対する調整或はその双方によって効果あるものとされる。もしRAM114が需要料金モードを表わすユーティリティ料金体系データーを含んでいるならば、CPUは需要にもとづくエネルギー料金に対する調整を計算することにより或は直接需要料金を計算することにより現場での需要の効果を計算しても良い。

勿論選択的にそのような計算は需要測定時期において負荷及びユーティリティパワーを表わすストアーされたデーターにもとづいて他の場所で行われてもよい。

上記に従って、本発明のコジェネレーションシステムは、ピーク時、中間時、及びオフピーク時のユーティリティ及び負荷パワーをモニターし、又需要測定時期におけるユーティリティ及び負荷のパワーをモニターすることによりコジェネレーションシステムの操作に関するユーティリティ

一請求書に対する効果について計算と文書作成を可能とする。

更にこれ等のパラメーターをモニターすることによって本発明のシステムがこれ等のパラメーターが制御される制御モードにおいて操作することによってユーティリティ請求書を最小化するための戦略を効果あるものとしうる。

RAM114にストアーされているオペレーターにより設定されたパラメーターのような入力であってもよい制御モードデーターに従って、本発明のコジェネレーションシステムは自動化モード及び最大モード(maximum mode)において作動してもよい。最大モードにおいては、発電機手段14がラインに結合されている時、ガバナー制御手段120に伝達されたスピード設定値は最大のパワー出力に対する設定値であり、その設定値は設定パラメーターとしてRAM114内にストアーされている。最大モードは公共事業体と現場所有者との間で該事業体が現場から電力を買うという契約があり又現場が余剰の電力を売ることが経済的に有利であるとい

う場合に適したものである。

最大時における発電機手段の出力が現場負荷4の需要を越える時、発生された余剰の電力は現場からユーティリティ配電ライン6を経てユーティリティに流れるであろう。通常では、然しながら、システムは発電機の出力はフィードバック制御される自動化モードにより操作されるであろう。一般的には、フィードバック制御により達成されるべき出力状態は発電機手段14が負荷全体4を支えている場合つまりユーティリティから何らのパワーも現場に供給されず又現場から何らの逆パワー(reverse power)もユーティリティに供給されないという場合である。

自動化モードにあっては、ユーティリティの出力データーは周期的にCPUがユーティリティパワーモニター手段132をポーリングしている時にCPU110により入力される。CPUはユーティリティパワーを0に調整するためユーティリティパワーにもとづく最新のスピード設定値を計算し、その設定値を燃料制御手段48に対する適

切な燃料制御信号を出力するガバナー制御手段120に伝達する。

望ましくはCPU110は、RAM114にストアーされているPIDパラメーターにより比例積分微分アルゴリズム(Proportional-integral-derivative algorithm) PIDに応答して最新の設定値を計算する。もし発電機14が負荷4全体を支持しない時には、スピード設定値は最大の出力値にまで増加し、そして負荷4で要求されたパワーを越えるパワーはユーティリティによって供給されるであろう。

リアルタイムデーターをピークエネルギー料金時期を表わすデーターと比較することによって、CPU110は、コジェネレーションシステムにより供給されているキロワット時についての現場所有者に対する経済的な利益が最大である時に、かかるピークエネルギー料金時間の間オンラインとなるよう(どちらのモードでもよい)にシステムを制御してもよい。

又リアルタイムデーターをストアーされた需要

測定時期に関するデーターと比較することによりCPU110はコジェネレーションシステムにより供給されるキロワットについての現場所有者に対する経済的利益が最大となる時にその需要測定時間の間システムがオンラインとなるように制御してもよい。

需要測定時間の間オンラインである時には、監視手段16はピークモードと自動化モードのいづれにおいて作動してもよい。もしゼロユーティリティパワー状態を得るための規制にかえて自動化モードである時には、前に述べた時間間隔に随する需要測定時期の間に記録された最高のピークユーティリティパワーとしてのCPU110により決定されたか或は設定パラメーターとしてストアーされたかのいづれかであるノンゼロ(non zero)ユーティリティパワー設定値に規制すればよい。

クロック手段118からのリアルタイムデーターは又啓告状態データー、パワー及びエネルギーデーター、及び操作上重要な状態を表わすデーターのようなデーターをそのような状態の発生時点を

表わすデーターと共にストアーされることを可能としている。

かかるデーターはシステムの作動を分析し又システムの欠点、不調或は他の不正常な作動等を診断するのに極めて有用である。

電気的出力が制御される上記いづれの制御方式においても、要求された電気的出力を発生するコジェネレーターの作動は熱的負荷18の需要を満すために要求されるものより多くの熱パワー出力を発生するかも知れない。

この状態において、コジェネレーターはシャットダウンされなければならないか或は過剰の熱出力は処理されなければならないかのいづれかである。

この目的に対しバルブ150と152及び吸熱器154を含む第2図に示されている中間ループ装置が提供されてもよい。

熱負荷18がコジェネレーターの全出力を吸収しうる時にはコジェネレーターの全熱出力が熱交換器40に供給されるようにバルブ152はオープン

ンとなりバルブ150 は閉鎖される。

熱負荷18がコジェネレーターの出力を吸収出来ない時には、出力ドライバー手段128からの制御出力はバルブ152を閉じさせ又バルブ150をオープンにさせそれによって中間ループの熱伝達液を吸熱器154に向けるものである。

吸熱器手段154は過剰の熱を処理するためのラジエーター或は過剰の熱をストアーアするための液体貯槽のような蓄熱器(accumulator)を含んでいてもよい。ストアーアされた過剰の熱は負荷の熱需要がコジェネレーターの出力より大きいか或は熱出力が要求されかつエンジン手段12が停止されている時に熱交換器40に供給される。第2a図の装置は既に説明したように作動するものであってコジェネレーションシステムから需要を越え熱出力を取り除くための手段の1例にすぎないことは理解される処であり又比例値制御或は熱をストアーアするための別の液体ループのような同一の機能を提供するための他の装置や要素を使用することが当業者にとって明らかであることも理解され

るであろう。コジェネレーターの電気的出力が主に制御される変数である上記した制御方式に対する他の方法としては、監視手段16は又主としてコジェネレーターの熱出力を制御してもよく、制御モードを指定するためデーターは熱的或は電気的な形でRAM114にストアーアされてもよい。このようにアナログ的温度センサー或はサーモスタットはアナログ或は個別の入力を負荷180 热需要を関連して制御手段160に供給してもよく、又CPU110は熱需要を満すためにエンジン手段12の動作をオンーオフ(最大モード)或は連続的変化形式(自動化モード)に制御するため出力ドライバー128を介して制御出力を発生してもよい。熱需要入力は使用者側ループにおける温度センサー60又は/及び62によって供給されてもよく或は負荷18に設けられたセンサー(図示せず)により供給されてもよい。

このような熱制御方式が採用されると、第2a図の装置は設けられる必要がなくなるが、例えましビーグ熱需要がコジェネレーターの最大の熱

出力より大きく然しながら平均的熱需要が最大出力より少い場合には依然として有用である。

コジェネレーションシステムが最大のエネルギー費用の節約を提供するようにするために出来るだけ多くの時間、オンラインで使用することが利用出来なければならない。

このように、本来的に高い信頼性をもつよう設計されることに加えて、このシステムがシステムの不調や他の異常な動作状況を検出し損害や危険な動作状況を避けるために不調時には直ちにシャットダウンし、もし必要であれば直ちに補修され又正常動作にもどれるというものであることが特に望ましい。この目的のために、パワーモニター手段130と132が又配電ライン6及び発電機出力に現われる欠陥或は他の異常な動作状況をモニターし又かかる条件を検知して警告出力を発生する。既に述べたように、モニター手段130,132はCPU110に対しインテリジェントスレーブとして作成し又それは望ましくはプログラムとデーターストアーアのためのROMとRAM及び制御と実行の

ためのCPUとを含んでいる。

モニター手段130と132は電圧と電流センサーから派生されたモニター状態を表わすデーターをストアーアされている警告限界設定値データーと比較することによりモニターされるラインにおける過剰電圧(over voltage)基準以下の低電圧(under voltage)、不適切な相シーケンス、電流不均衡、オーバーフリクエンシー(over frequency)、逆パワー、及び過剰電流状態に応答して警告出力D₁とD₂を発生する。

もしラインの相シーケンスが1-2-3でない時には、警告は直ちに発生される。上記に説明されたものとは異なるモニター状態のそれぞれに対しては、設定値量とトリップタイプ値(trip time value)を表わすデーターがRAMにストアーアされている。電圧及び電流入力信号から派生されたモニターされた状態の量を表わすデーターはストアーアされている設定値量と比較される。

もし比較が警告状態を示すならば、トリップタイムがスタートする。もしモニターされた条件が

トリップタイムがタイムアウトする以前に警告状態から回復した時にはトリップタイムはリセットされ、警告出力は発生されない。もしトリップタイムがモニターされた状態が回復する前にタイムアウトすると、警告出力が発生され警告を生起せしめたモニター状態を表わすデーターはモニター手段がCPU110によりポーリングされている時にバス158に供給される。警告データーは警告時のデーターと共にRAM114にストアーされる。警告の発生に伴って、コジェネレーター制御処置が以後により詳しく述べる方法により採用される。望ましくは、かかる制御処置は発電機14を配電ラインから直ちに分離させることを含んでいる。ガバナーモニター手段120と同様にこの処置は望ましくは接触器50のコイルと直列に接続しているパワーモニター制御リレーを含むインターロックを設けることにより達成される。

このような装置とともに、制御手段160は接触器の状態を表示している個々の出力D₁を走査する場合にガバナーモニター手段160或はモニター手段

130或は132によって検出される警告が評価されている。

もしCPU110が発電機を分離するために接触器50に対する出力を発生しなかった場合、CPUはどちらが分離のためのアクションを生じせしめるような警告状態になったかを決定するためガバナーモニター手段とモニター手段の双方にポーリングする。

CPU110は又個別の入力D₃、D₄及びD₅を個別に走査した場合、ガバナーモニター手段160或はモニター手段130或は132による警告の発生も評価されてよい。

RAMにストアーされている固定されたトリップタイムに代って過剰電流状態においては、望ましくは、トリップタイムは測定された電流が過剰電流設定値を越えた時の程度に従って逆に変化する。このような変化可能なトリップタイムは過剰電流状態に応答してストアーされているデーターから計算されてもよく或は派生したものであってもよい。この方法では、大きな過剰電流状態はよ

り少い過剰電流状態より、より急速に警告を発生する。

コジェネレーションシステムを保護することに加えて、上記に述べた状況モニター機能は、本発明のコジェネレーションシステムをユーティリティのインターフェースの要求を満足させることを可能としている。公共事業体はそれ等のラインと結合している発電装置について要求されるインターフェースの詳細を作る権利を有している。そのようなインターフェースの詳細は一般的には欠陥が発生した時にラインから分離されなければならない範囲の設定値及びトリップタイムパラメーターを含む上述したモニターされた状態についての要求を含んでいる。

このような考え方と類することは過去においては通常電磁式保護リレーにより実行されて来ていた。この解決方法はかかるリレーが全く高価であり多数のリレーが全ての状態をモニターすることを要求されていたため高価なものであった。これに対して本発明の監視手段におけるそのような機能の

電子的な実行は相対的に安価であり又優れた信頼性と電磁装置に対する電磁装置の正確さとを亮受することが期待されてよい。更に設定値、トリップタイム及び警告を発するための他のパラメーターはRAMにストアーされており又随意に変更してもよいので本発明の制御手段160はユーティリティインターフェースの詳細或は他の要求に一致させるために容易に形成され又再形成される。

上述したように、使用者側ループの温度と流量、ライン電圧と電流及びエンジンRPMの変数を測定することに加えて本発明の監視手段16は又システム制御、異常な或は欠点のある作動状態及びシステムの診断等を目的として他のコジェネレーターの作動状態変数をモニターするための手段を含んでいてもよい。第2図のシステムはアナログ出力A₁とA₂を供給する中間ループ温度センサー66・68、個別の出力D₁とD₂を供給する低圧及び高圧センサー70・72及び個別出力D₃を供給する低流量センサー74を含んでいる。更にシステムはアナログ出力A₃を供給する冷却液温度セン

ンサー 82、アナログ出力 A₆ を供給するオイル温度センサー、アナログ出力 A₇ を供給するエンジン隔壁の空気温度センサー 86、アナログ出力 A₈ を供給するオイル圧力センサー 88、アナログ出力 A₉ を供給する振動センサー 90、個別出力 D₁ を供給する低冷却液流量センサー 92 及び個別出力 D₂ を供給する低オイルレベルセンサー 94 を含んでいる。第 2 図のシステムは更にアナログ出力 A₁₀ を供給するバッテリー電圧センサー 76、及び個別出力 D₃ を供給する発電機高温センサー 78 を含んでいる。既に述べたように、個別出力 D₃ はその状態を表示するため接触器 50 から供給され又インターロック出力 D₄、D₅ 及び D₆ はそれ等の警告状態を表示するためガバナー制御手段 120 及びモニター手段 130 と 132 から供給されている。

最後に、制御手段 160 を含んでいる電子部品を包含するハウジングの空気の温度はアナログ出力 A₁₂ を供給する温度センサー 86 により測定される。

そのためのオン-オフスイッチであり、オンの時にシステムはその入力と制御プログラムに従って自律的に機能する。S₁ は駆動せしめられた時にはシステムをメンテナンスマードに置くものであり後続のスイッチを介して操作が可能となる。S₁₀ はシステムがメンテナンスマードにおいて作動している時にエンジンの冷却を確実にするため循環ポンプ 148 を作動させるものである。S₂ は点火手段 45 と燃料制御手段 48 を駆動させ、又 S₃ はエンジン手段 12 をスタートさせるためスター-タ手段 44 を駆動させるものである。S₄ はラインに発電機手段を結合させたりそれから分離させるために接触器 50 を駆動させる。S₅ はテスト用操作の実行を可能とする。スイッチ S₆ から S₁₀ はスイッチ入力に対する光学的分離のような信号の調整を提供するスイッチ入力手段 126 によりバス 158 と接続されている。スイッチ S₁ ～ S₁₀ は一方の端部で非接触であることが示されているが、それ等の各々はスイッチの閉鎖状態を検知する可能な信号に変換するための他の回路が設けら

望ましくは、制御手段 160 を含む電子部品は CMOS であり、その低電力消費は過大温度問題を生じせしめる部品から発生する熱の可能性を最小化するであろう。

既に指摘したように、センサーからのアナログ及び個別の出力はその出力 CPU 110 によって周期的に又繰り返して走査されるアナログ及びデジタル入力手段 122 と 124 に接続されている。又デジタル入力手段 124 に接続して 2 つのプッシュボタン入力が存在している。

スイッチ S₁ はオペレーターにコジェネレーターをシャットダウンさせることを可能にするエネルギー停止入力 D₁ を供給する。リセットスイッチ S₂ はオペレーターに CPU 110 をリセットさせることを可能としている。制御手段 160 は又オペレーターが構内もしくは局地的ターミナル I/O 手段 134 のキーボードにおけるデーター入力を通すだけではなく、スイッチの付勢を通してシステムを操作し制御することを可能とするモードスイッチ S₃ ～ S₁₀ を含んでいる。S₄ は監視手段 16

れていることは理解されるであろう。例えばそのような他の回路はパワー供給電圧及び光学的アイソレーター入力 LED と直列的に接続された電流制限抵抗との接合を含んでいてもよい。

このシステムの自律的作動は以下に説明する。もしピーク需要期間に接近する時又は熱負荷により要求される熱のようなエンジン手段 12 が停止されスタートを要求する状態が発生した場合、あるスタートを許可する入力がコジェネレーターがスタートされラインと接続されることを確実にするためストップされたデーターと比較される。このような入力は中間ループ流量、エンジンオイル水準、及びユーティリティ警告を含んでいる。もしこのような入力が適切であれば制御信号がエンジン手段 12 を廻し点火手段 145 を稼働させるためにスター-タ手段 44 に対し出力ドライバー手段 128 により出力され又エンジン手段に燃料を供給するため燃料制御 48 に対し出力される。もし RPM 入力が予め決められた時間内で決められた量を越える場合には、エンジンはうまくスター

トされたものであり又エンジンスタートの数についてのストアされたデーターは歩進される。

もしスタートが成功しなかった場合にはシステムはオフの状態に戻り予め決められた待時間経過後再スタートされるよう試みられてもよい。スタートした後はそれがうまくスタートしたことを確実にするため予め決められた期間エンジンはアイドリングされる。CPU110は次でスピード設定値出力を増加しそしてガバナー制御手段120の燃料制御出力はそれによりRPMの入力が発電機14がライン同期速度であることを表示するまでエンジン手段12を加速するため変化される。

CPU110は次で出力ドライバー手段128をして接触器50に対してそれを閉鎖させるような出力を発生させるようにしそれによってコジェネレーターをオンライン状態にする。オンライン発生に関するストアーアされたデーターは歩進されることになる。エンジンは次でライン同期速度(line synchronous speed)で暖機するため検知されたエンジン冷却温度が予め決められた値を越えるまでア

イドリングされる。

この状態が生ずると、燃料制御出力がエンジン手段12の速度をライン同期速度より速くなるよう増速するため発生せしめられ、これが自動化或は最大化モードにおけるコジェネレーターの熱的出力或は電気的出力の制御というシステムの動作制御モードに対して適当な入力に従って発電機手段14をして線8に対して電気的パワーを供給せしめるようする。そのような入力がコジェネレーターはオフラインとすべきであることを指示している時には、それは上記工程を実質的に逆転することにより達成されてもよい。

エンジンの稼働時間を表わすストアーアされたデーターはその時に更新されてもよい。

エンジン手段12が作動している間、アナログ及びディジタル入力及びモニター手段130, 132からの入力データーは連続的に反復的に走査され又ストアーアされる。

これ等の入力は又入力に関連した作動状況に関する警告限界を指示しているストアーアされたデーターと比較される。もしその比較が警告状態即ち不調な或は異常な動作状態が存在することを指示する場合には警告状態の性質及びその発生時間を表わすデーターがストアーアされる。又、発生した警告状態の性質にもとづいて3種の制御処置の1つが実行される。3種の制御装置に対応する警告状態は一般的にエンジン欠陥、発電機欠陥及びユーティリティ欠陥に分類されている。エンジン欠陥に関しては、発電機手段14は接触器50を開放(open)するためドライバー手段128からの制御出力により配電線(distribution line)から直ちに分離され、又エンジン手段12はエンジン手段12に対する燃料の遮断のための燃料制御手段48に対する制御出力によって直ちに停止される。

発電機欠陥に関しては、コジェネレーターがオンラインになる場合における前述した手順とは実質的に反対である制御形式において、発電機手段14は直ちに配電線から分離され又エンジン手段12は遮断される。ユーティリティの欠陥に関しては、発電機手段14は直ちに配電線から分離され、又エンジン手段12は直ちに燃料制御手段48に対する制御出力によって直ちに停止される。

もしその欠陥が予め定められた時間内に解消されない時はエンジン手段12の制御された遮断が実行される。ユーティリティ欠陥はユーティリティパワーモニター手段132によりモニターされた作動状態における欠陥を含んでいる。発電機の欠陥は発電機パワーモニター手段130と発電機温度センサー78によりモニターされた作動状態における欠陥を含んでいる。発電機欠陥制御装置を行うことになる他の欠陥としては、センサー74によりモニターされた低い中間ループ流量、センサー66によりモニターされた高い中間ループ温度、センサー66と74によりモニターされた高いか又は低い中間ループ圧力及びセンサー

6 6 によりモニターされた高い中間ループ供給温度等がある。エンジンの欠陥はセンサー88・94及び84によりモニターされた低オイル圧力或は水準、或は高いオイル温度、センサー96によりモニターされたエンジンのオーバースピード及びアンダースピード(under speed)、センサー92と82によりモニターされた低い冷却液流量或は高い冷却液温度、センサー90によりモニターされた高いエンジンの振動及びセンサー86によりモニターされた高いエンジン隔室内の空気温度等を含んでいる。又、緊急停止パッシュボタンS1の作動はエンジン欠陥の制御装置を生じさせる。上述して来たように、センサーにより測定され或はかかる測定手段より派生された作動状態を示すデーターはRAM114に周期的にストアーアれる。かかる作動状態のデーターはそのままの値の形成及び／又は一定の時間間隔毎に累算され或は平均化された値の形であってもよく、又そのデーターが得られた時間を表わすデーターと共にストアーアれてもよい。

め定められた数のデーターを含めて列状(in a queue)に保持される。かかるデーターは前日のデーターを含んでおり又望ましくは予め定められた日数に関して得られている累積データー及びピークデーターを含んでいる。

かかるデーターはユーティリティと発電機手段14により供給された電気的エネルギーを含んでおり又負荷4により消費される電気的エネルギーを含んでいてもよい。更にコジェネレーターシステムにより負荷18に供給された熱的エネルギーを表わすデーターを含んでもよい。又更に負荷4のピーク電気的パワー需要及びコジェネレーションシステムがオフラインの時に生ずるピーク需要を含んでいてもよい。又望ましくは、エネルギー／パワーログに例えば15分毎というような定期的サンプリング間隔における前日の負荷に対するパワー需要からなる現場負荷プロファイルを含めることである。

既に述べたように、RAM114はコジェネレーター現場を稼働させるユーティリティについての料

望ましくは作動状態のデーターは以下に決めるカテゴリにおけるデーターを含んでいるものである。警告履歴ログ(log)は監視手段16により検出された各警告についてそれが発生した時間を表わすデーターと警告状態の性質を含んでいる。各警告状態の発生の回数を表わすデーターも又ストアーアれてもよい。

作動履歴ログは操作的に重要な状態、かかる状態の発生した時間、及びその状態の発生した理由に関するデーターを含んでいる。かかる状態はエンジン手段12のスタートと停止を含んでいる。

エネルギー／パワーログはユーティリティ及びコジェネレーターにより供給され又現場の負荷により要求されるエネルギー及び／又はパワーを表わすデーターを含んでいる。電気的データーは望ましくは4つのカテゴリ即ちユーティリティピーク時にに関するもの、中間時にに関するもの、オフピーク時にに関するもの及びその合計の各カテゴリにストアーアれる。かかるデーターは望ましくは1日に1回ストアーアれ又その日以前の予

金体系を表わすデーターを含んでいる。かかるデーターはピーク、中間及びオフピークに対するエネルギー料金が適用される時間、及びピーク需要にもとづいて直接料金請求を行うか、ピーク需要にもとづいてエネルギー料金を調整する目的のためにユーティリティによりピークパワー需要が測定される時間を含んでいる。もしRAM114が多種類のユーティリティエネルギー消費及びパワー需要条件に対応しうる料金或は請求金額を表わすデーターを含んでいるとすれば、CPU110は、もしコジェネレーションシステムが存在しなかった場合に事業体が現場に対して請求するであろう電気的エネルギーに関する料金又はユーティリティからの実際のパワーとエネルギー需要にもとづいて事業体が現場に対して請求するであろう電気的エネルギーに関する料金を表わすデーターを計算し、RAM114はそれをエネルギー／パワーログにストアーアれてもよい。

これ等の料金の間の差はコジェネレーションシステムの作動によって効果が出された電気エネル

ギー費用の節約である。勿論、この料金データーはRAM114にストア一される必要はない。即ち電気エネルギーに関する料金と上述したその節約はパワーエネルギーログにストア一された他のデーターにもとづいて何処でも計算されうるのである。同じように、啓告履歴、作動状況、及びエネルギー／パワーログはRAM114にストア一される必要はないがそれらが得られる時に監視手段16により伝送されるデーターに応答して遠隔地のメモリーにおける何処かにストア一されるものであればよい。然しながら、そのような遠隔地の記憶保持はRAM114にストア一することと機能的には均等であるが、そのようなデーターを遠隔地からアクセスするばかりでなくコジェネレーターの診断、補修、及びテストにおいて局地的にアクセスしてもよい場合にはRAM114にストア一することが好ましい。

監視手段16は制御手段160におけるデーターの相互交換(interchange)のため3種の入力／出力(I／O)手段を含んでいる。構内端子(Local terminal) I／O手段134はバス手段158にデーター

を供給するためのキーボード手段とバス手段158にあるデーターを表示するための表示手段を含んでいる。遠隔地端子(remote terminal) I／O手段138はデーターを遠隔地端子又はコンピュータと相互交換するためバス158を連絡通路166と結合させるための手段を含んでいる。

連絡通路166は電話或はラジオチャネルであってもよく、その場合には遠隔地I／O手段138は電話或はラジオモデムを含むものとなろう。I／O手段134と138は局内或は遠隔地のオペレーターが啓告、作動履歴及びエネルギー／パワーログにおけるデーターのみならず、コジェネレーションシステムの現在測定された或は計算された作動状態に関する変数を表わすストア一されたデーターにアクセスし、表示することを可能とする。

又I／O手段を介して、コジェネレーションシステムの設定パラメーターを表わすストア一されたデーターは表示されてもよく又もしオペレーターが望むならばシステムを再形成するために変更されてもよい。

このような設定のパラメーターは定格電圧、定格電流定格出力及び定速度というようなコジェネレーターの仕様を含んでいてもよい。それ等は又センサーに関する校正データー(calibration data)を含んでいてもよい。

設定パラメーターは更に制御手段160によりモニターされたアナログ及び個別の作動状態のための啓告設定値或は啓告状態を含んでもよい。

設定パラメーターは又熱的或は電気的出力に対する比例積分微分割御のようなシステムの多くの可能性のある操作モードのための制御パラメーターを含んでいてもよい。同じことを要求するオペレーターの入力にもとづいて作動状態又はそれに類するものを表示することに加えて、制御手段160は又啓告状態が検出されたら直ちに構内端子134及び遠隔I／O手段138を経て遠隔地端子に自動的に啓告出力を発生する。

このことはオペレーターが直ちにコジェネレーションシステムを適切な作動状態に戻すことを可能にしている。このことは例えばユーティリティ

ーピーク需要測定時期がまさに来ようとしている時に特に重要なことである。即ちもしコジェネレーションシステムがその時期が開始される前に用投供給のために戻されない時には、その期間にユーティリティによってのみ供給された大なるピーク需要が1ヶ月の或は1年間のユーティリティ料金に強く影響を与えることになる。

そのような状況においては、遠隔地における啓告を認識する能力及びストア一されたデーターを表示することにより又システムを操作することによりコジェネレーションシステムを診断するための能力は特に重要である。例えば、多くの啓告は偽の啓告或はシステムをオンラインの状態から妨げられる必要がない啓告であることが判るかも知れない。

このような状況では、オペレーターはそのような決定をすることも出来又システムを用投サービスの状態にもどすために遠隔地から入力を供給することも出来それによって現場までサービストリップ(service trip)する時間と費用が節約出来又

不必要的ユーティリティによる高い供給ピークを避けることが出来る。もし警告が事実システムの部品の欠点により生じたものである時には、その欠点の性質は遠隔的に決定されてもよく又補修人が検知された欠点を修復することを指定された現場に直ちに派遣されるようにしてもよい。

かかる方法において、本発明のコジェネレーションシステムはオンライン状態で利用出来る高水準の信頼性をもったシステムの維持手段を提供する。

第3図は第2図のパワーモニター手段130, 132の好ましい具体例を示す概略図である。モニターラインの位相(phase)1と接続されている計器用変圧器(a potential transformer)の二次巻線186はモニターラインの位相1における電圧を表わす電圧信号 V_1 を発生する。モニターラインの位相1と結合されている計器用変流器(a current transformer)に二次巻線188はモニターラインの位相1における電流を表わす電流信号 i_1 を発生する。即ち i_1 は抵抗190を通って流れ、 i_1

に比例するする電圧信号を発生する。該電圧信号は増幅器192によりバッファされ i_1^* として表わされる。 i_1^* に比例した低インピーダンス電圧信号を発生する。 V_1 と i_1^* 信号は四端子差動マルチブレクター170の入力に供給される。

マルチブレクター170は入力の組1Aと1B、2Aと2B等を入力 S_0, S_1 において生ずる選択信号00, 01等に応じて出力A及びBと結合せしめる。マルチブレクター170の出力AとBはアナログマルチプライヤー172の入力に接続されている。

入力1Aと1Bが両方とも V_1 に結合されているため、これ等の入力が選択された時、マルチプライヤー172の出力は V_1 に比例したものであり XV_1 である。同じように、入力3Aと3Bは両方とも i_1^* に結合されているので、これ等の入力が選択されると、マルチプライヤー172の出力は i_1^* に比例し、 Xi_1^* となる。入力2Aと2Bが選択されるとマルチプライヤー172の出力は V_1 に比例するもので $XV_1(Xi_1^*)$ となる。入力4A

と4Bの選択はこれ等が共通の回路(circuit common)に接続されているので、回路部品により導入された測定エラーを補償するのに使用されてもよい基準出力信号が発生せしめられることを可能にする。マルチプライヤー172の出力はクロック194からのクロック入力を受けている電圧-周波数変換器174(voltage-to frequency converter) (V/F)の入力と接続されている。V/F変換器174の出力は、周波数が変換器174への入力されている電圧に比例する一連のクロックパルスであるが、カウンター176の入力と結合されている。カウンター176は V_1 信号から派生されたゲート入力信号Gによりゲートされる。該ゲート信号はライン周波数の半分である方形波信号であり、ヒステリシス増幅器178及びバイナリ分割器180のような二乗手段(squaring means)により発生せしめられる。このように、カウンターはかかるライン期間(line period)に亘りマルチプライヤー172の出力データーの積分値に比例するカウントを各々のライン期間について蓄積する。カウンタ

ー出力はマイクロコントローラー182のデータバスに供給される。該マイクロコントローラーは80C31であるマイクロコントローラであってもよく、それはCPU, RAM, ROMおよび8ビットI/O出入口を含みそのうちの2ビットが選択信号 S_0, S_1 を発生するために使用される他の機能等を含んでいる。マイクロコントローラー182はカウンター176からのカウント出力について二乗根を計算する。

このように、上述のように V_1 と i_1^* 信号を選択することにより、それ等をマルチプライヤー172で掛け合わせ、1つのライン期間に亘りV/F変換器及びカウンター176で積分し、マイクロコントローラー182で二乗根を求めまた、第3図に示すパワーモニター回路が1つの期間において位相1におけるRMS電圧、電流又はパワーを計算する。位相1のRMS電圧、電流及びパワーのデーターは位相1についての過剰電圧(over voltage)、過少電圧(under voltage)、逆パワー及び過剰電流等の警告状態を検知するためマイクロコントローラー182に供給される。

ーラー182 にストアーされている設定値データーと比較される。点線により囲まれたブロック内における位相 1 の部品は位相 2 及び 3 と重複しておりそれにより各位相においても又 RMS 電圧、電流及びパワー (及びそれに対応する警告状態) をモニターする。望ましくは、カウンター-176 は 3 個のカウンターを含んでおりそれにより 1 つは全位相のための計数機能を提供し、又どのカウンターがデーターパスと結合されるべきかを選択するマイクロコントローラー-182 からのアドレス信号を提供する。そうでない場合には、カウンター-176 により提供されるカウント機能は他の手段により位相 2 と位相 3 に対して重複されなければならない。

バイナリー分割器180 からのゲート信号は又マイクロコントローラー-182 に含まれるゲートタイマーの入力 T₀ に接続されていてもよい。ゲートタイマーは過剰周波数 (over frequency) と過少周波数 (under frequency) の警告状態を検知するため警告限界設定値データーと比較される位相 1 の

周期を渡す高分解能データーを提供する。

位相 2 に結合されている計器用電圧変換器二次巻線196 は位相 2 の電圧と同相である方形波出力を発生するヒステリシス増幅器のような二乗手段 198 と結合されている。二乗手段 198 の出力はマイクロコントローラー-182 の I/O 出入口の 1 ビットに接続され又その状態は V₁ から派生されたゲート信号の遷移 (transition) 時に決定される。ゲート信号の遷移時における二乗手段 198 の出力の状態は V₂ が V₁ より進んで (leading) いるか遅れて (lagging) いるかを示すものであり、又このようにしてモニターされたラインにおける相シーケンスが適切かどうかを示すものである。もし不適切であれば、警告出力が直ちに発生される。増幅器 192 の出力 i₁ は i₁ と同相の方形波出力を発生するためマイクロコントローラー-182 の I/O 出入口の他のビットに接続されている、ヒステリシス増幅器のような他の二乗化手段 194 に接続されている。マイクロコントローラー-182 は位相 1 の電圧と電流信号の遷移時間を比較する

ことにより位相 1 のパワーの位相角を計算する。位相角度データーを用いて、マイクロコントローラー-182 は位相 1 の実際のパワー、仮想パワー、KVA 及びパワー要素 (factor) を計算する。

マイクロコントローラー-182 と CPU110 は非周期的に作動してもよい。I/O バッファーハンドル 184 が 2 つのプロセッサーの間のデーターの相互交換を可能とするため設けられている。バッファーハンドル 184 は各々のプロセッサーが他方へデーターを移送するためにそこにデーターをディポジットしておくることの出来る一組の 1 バイト FIFO バッファーを含んでおり、又データーをディポジットしていないプロセッサーを中断してディポジットされたデーターをデーターパスに供給するための手段を有している。

第 4 図におけるパワーモニター回路は更にいかなる警告が発生した場合でもそれによりマイクロコントローラー-182 の I/O 出入口の 1 つのビットから警告出力を受けるインターロック手段 199 を含んでいる。インターロック手段 199 は接觸器

50 のコイルと直列に接続されている一組のコンタクトを含むリレー手段を含んでおりそれによってパワーモニター手段は警告にもとづき発電機手段 14 を直ちにラインから分離されてもよい。

インターロック手段は更に警告出力の発生にもとづいて個別の出力 (第 2 図における D₆ 或は D₇) を発生するための手段を含んでおりそれにより CPU110 が個別入力手段 124 を走査した時にいづれのインターロックがシステムをオフラインにさせる警告を経験したかを決定することが可能となる。もしパワーモニターインターロックがこれに応答するものである時には、CPU110 は警告の理由を決定するため、I/O バッファーハンドル 184 を介してその応答するモニター手段をポーリングしてもよい。

第 4 図のパワーモニター手段は、0.1 秒期間内に全ての位相に対し上述した電気的データーの全てを認識しつつ計算し、又上述した警告状態を決定することを可能とする。既に述べたように、RMS 電圧、電流及びパワーの測定はそれぞれ 1

サイクル期間について行われる。即ちカウンター 176 は電圧、電流或はパワーが測定される期間の間 3 種の位相の全てについてのデーターを累積する。

このように、中でも選択信号 S_0, S_1 により制御される 6 個のライン周期測定サイクル(six line-period measuring cycle)(例えば電圧の測定、中断、パワー測定、中断、電流測定、中断)においては、第 4 図の装置はパワーモニター 130, 132 のために設定されたモニター機能を実行するため全ての必要な測定と全ての必要な計算並に比較を行うものである。

北米地域の 60 ヘルツ(Hertz) 周波数のラインにおいては 6 種のライン周期サイクルは 0.1 秒で完成される。接続されたコジェネレーション装置が欠陥の発生時にラインから分離されなければならないある一定の範囲の時間に対し、全ての公知のユーティリティーインターフェース仕様に比べてその時間がより短いので、第 4 図の装置は多数の高価な電磁的保護リレーを必要とせずにユーテ

ィリティーの仕様を満すため後述するライン欠陥に応答することが可能なものである。

第 4 図は本発明に従ったコジェネレーションシステムのブロックダイアグラムを示すものであって、該装置はそれぞれが監視手段 200, 210, 220 によって制御される複数のコジェネレーター 202, 212, 222 を含んでいる。かかる多層のコジェネレーションシステムは単一のコジェネレーターの出力が現場の正常な需要を十分に満しえない場合或は現場における熱負荷が広く拡がっているため単一のコジェネレーターからの供給では不便であり或は不経済である場合に望ましいものである。かかる多層のコジェネレーションシステムに於ては各コジェネレーターは共通の熱負荷 18 に対しパワーを(或は仮想的に図示されているように割当てられた熱負荷 204, 214, 224 に対して)供給し又電気的パワーを電気的負荷 4 をそこに有している現場への配電線 8 に供給する。各コジェネレーションユニット(コジェネレーターと監視手段)は第 1 図及び第 2 図に示すように構成されている。

システムを含んでいる各コジェネレーションユニットはローカルエリアネットワーク(LAN)の連絡チャネル 164 により他のユニットと接続されておりそれによって構成されているユニット間のデーターの相互交換を可能にしており又協調形式(coordinated fashion)においてシステムをコントロールすることを可能とする。

システムにおける各コジェネレーションユニットはその LAN I/O 手段 136 を介して LAN 連絡チャネルにデーターを移送し又同チャネルからデーターを受け入れる。多層コジェネレーターシステムの動作は以下に説明する。

多層コジェネレーターシステムが初期化されると、個別の識別番号(第 4 図における 1, 2 及び 3)がその現場におけるユニットの総数を表わす番号のみならず各コジェネレーションユニットのメモリーにストアーアれる。

又、データーはそれぞれのユニットにそれが LAN マスターであるか LAN スレーブ(slave)であるかを指示してストアーアれる。即ち 1 つの

ユニットでは LAN マスター ユニットであるとして指定され又他のユニットでは LAN スレーブであるとして指定される。

LAN マスターはシステムを構成する全てのユニットからのパワー及びエネルギー出力データーと状態データー(オン、オフ或は警告)を蓄積する。このことは各コジェネレーションユニットに對し LAN マスターによる定期的なポーリングにより達成出来る。LAN マスターは又以下のようにそれ自身のため又は各々の他のユニットのために操作モードを決定する。1 つのユニットがリードユニット(lead unit)として LAN マスターからの指令により指定される。リードユニットはオペレーターからのストアーアれた入力にもとづいて熱的又は電気的のいづれかであるシステムの出力を規制するための役目を有している。指定されたリードユニットは電気的或は熱的なフィードバック信号に応答してその出力を変更し、それによって負荷の要求を満すために必要とされるシステム出力を達成するような自動化モードにおいて操

作することによりこの規制を達成する。リードユニットをポーリングした時に LAN マスターにより決定されるようにもしリードユニットにより供給されるものよりも多くの出力が要求されるならば、LAN マスターは LAN 連絡チャネル 164 を通してデーターを番号順にみて次のユニットに伝送し次のユニットを駆動し又最大モードで作動するよう指示する。例えばもしユニット 2 がリードユニットであり又システムの需要を供給出来ない時には LAN マスターはユニット 3 を駆動するための指示を含むデーターを伝送する。即ちユニット 3 は最大出力で作動するであろう。又ユニット 2 は自動化モードにおいて作動しユニット 2 と 3 の総合出力が負荷需要を満すようにその出力を調整する。もし需要が最大出力で作動している全てのユニットにより供給される量を越えて増加する場合には、リードユニットが規制を出しうるようになるまで他の付加的なユニットが番号順に最大モードにおいて駆動される。例えば、もしユニット 2 と 3 が負荷に満しえない場合、ユニット 1

は最大モードにおいて駆動されるであろうし、又ユニット 2 はシステムの出力を規制するためその出力の調整を継続するであろう。

負荷が減少すると、LAN マスターはリードユニットがシステム出力を規制出来るようになるまで、ユニットが駆動されるという命令とは逆に必要に応じてユニットの停止を指示するデーターを出力する。

LAN マスター ユニットは日毎のような定期的にリードユニットの指定を変更し番号順にシステムのユニットを通してリード指定を循環させる。この特徴はシステムにおけるユニットの間のランタイム(run time)及び必然的に生ずる摩耗(wear)を均一化する傾向をもつ。

第 4 図のシステムにおいて個々のユニットはシステムの動作を制御するため連続的に機能する。このことは制御が 1 つ以上のユニットによって同時に分担される分配制御方式や、専用化された監視制御手段が多数のコジェネレーターの操作を制御する中央制御方式或は各々が自律的に作動する

がシステムとしては共同して作用しないユニットを現場において集合させたもの等とは異っている。

かかる本発明におけるシステムの特別な利点は極めて広範囲の現場の需要に対し単なる 1 つのコジェネレーションユニットの設計を用い単に現場の需要を満すために必要とされる数のユニットを選択し、それを LAN 連絡チャネル 164 を介して互に結合させ、上述したようにそれ等を初期設定(initialize)することによって適応出来るということである。

更に設置されたシステムは現場の需要の変化に適応するために容易に拡張又は縮少が出来る。

望ましくは、LAN マスターは又システムの構成ユニット間だけでなくその遠隔 I/O 手段 138 を介して遠隔地端子を用いて全ての通信を制御するものである。もし 1 つの構成ユニットが警告状態になった場合、LAN マスターは警告情報を遠隔地端子に伝送する。遠隔地のオペレーターは警告されたユニットからのデーター及び LAN マスターの遠隔地 I/O 手段 138 と LAN I/O チャネル

164 を介して伝送されて来たデーターとにアクセス出来、或は選択的には遠隔地 I/O 手段 138 を介して直接警告されたユニットからの又は該ユニットへのデーターにアクセスしうる。LAN マスターは連続的に次のユニットを駆動させ或はリードユニット状態をとらせるために選択を行うに当たり警告状態にあるユニットをバイパスさせる。残りのユニットが現場の需要を満すことが出来るならば、1 つやそれ以上のコジェネレーターの欠陥は要求されるような出力を規制するためのシステムの能力に影響を及ぼすものではない。

第 4 図のシステムは、LAN マスターの監視手段における欠陥に対する別の利点を提供する。第 4 図のシステムにおける全てのユニットが望ましくは LAN マスターによるポーリングの発生の頻度をモニターする。もし例えば 5 図のポーリングというような予め定められた数の回数以内で他のユニットがポーリングされなかった時には、LAN マスターの監視手段は欠点があると推定してもよい。かかる状況において次の順番にあるユニッ

トがそれ自身を LAN マスターとして指定し、前に述べたその役割を引受ける。（これは又構内及び遠隔の警告表示を生起するかも知れない。）全てのユニットはその構造とプログラミングにおいて同一であるので、（指定を識別すること又 LAN マスター及びリードユニットのような指定を除いて）それ等の各々は LAN マスターとして指定される可能性をもつ又 LAN マスターとしての機能を実行しうる。

このように、需要を満すためにシステムのユニットが十分に機能的である限りはシステムは、監視手段及び／又は他の全てのユニットのコジェネレーターにおいて欠陥があったとしても、その出力を適切に規制し続けることが出来る。

コジェネレーションシステムを所有する現場所有者に対するここに述べられた利益の提供に加えて、本発明のシステムは他人により所有されているコジェネレーションシステムをその現場に設置させることを可能としている。本発明のシステムはシステムの使用により得る電気的及び熱的な請

求書における節約についてモニターし又文書化することを可能としているので現場所有者はコジェネレーションシステムの所有者（公共事業体等）からかかる節約にもとづいた請求を受けることが出来る。かようにして、慣習的な技術的出費、投資コスト及び不経済な作動による危険が現場所有者によって回避され、又コジェネレーターの所有者は多数の現場所有者に対し一つのデザインからなる標準的ユニットを持ったコジェネレーションシステムを準備することにより経済的なスケールを達成出来る。

パワーやエネルギーのデーターの遠隔地での収集は請求書の発行を集中化することを可能にし、又警告データーの遠隔地での収集は十分に訓練された経験であるオペレーターによりコジェネレーターの所有者により所有されている全てのシステムについて集中化された欠陥のモニターと診断を可能にしている。本発明の好ましい具体例が示されかつ説明されて来たが、本発明の精神と範囲から逸脱しない範囲で多くの変形態様が当業者によ

り作られることは明らかである。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明のコジェネレーションシステムを簡素化して示した概略ダイアグラムである。

第 2 図は本発明のコジェネレーションシステムをより詳細に示した概略ダイアグラムである。

第 2 a 図は第 2 図のシステムにおいて有用な中間ループ装置を示すダイアグラム

第 3 図は本発明において有用な電力 (power) モニター回路の好ましい具体例を示す概略ダイアグラムである。

第 4 図は複数のコジェネレーターを含む本発明に係るコジェネレーションシステムの概略ダイアグラムである。

2 … 中央発電所、 4 … 現場の電気的負荷、

6 … 用役ライン、 8 … 現場配電ライン、

10 … コジェネレーター、

12 … エンジン、 14 … 発電機、

16 … 監視手段、 18 … 現場の熱的負荷、

40 … 熱交換器、 42 … バッテリー、

44 … スターター手段、

45 … イグニッション手段、

46 … 燃料源、 48 … 燃料制御手段、

50 … 接触器、 52 … サーキットブレーカー、

110 … CPU、 112 … ROM、

114 … RAM、 116 … バッテリー、

118 … クロック、 120 … ガバナー制御手段、

122 … アナログ信号入力手段、

124 … 個別信号入力手段、

126 … モードスイッチ入力手段、

128 … 出力ドライバー手段、

130 … 発電機パワー モニター手段、

132 … ユーティリティーパワー モニター手段、

134 … 構内 (局地) 端子、

136 … LAN I/O、 138 … 遠隔地端子、

148 … ポンプ、 150 … バルブ、

152 … バルブ、 154 … 吸熱器、

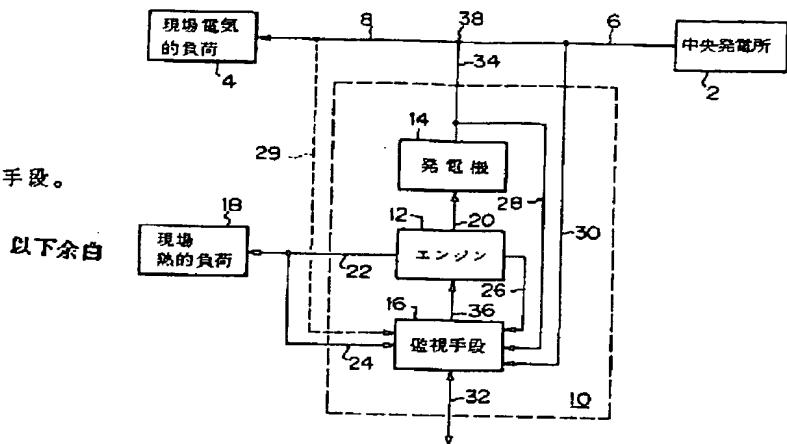
160 … ガバナー制御手段、

170 … 差動マルチブレーカー、

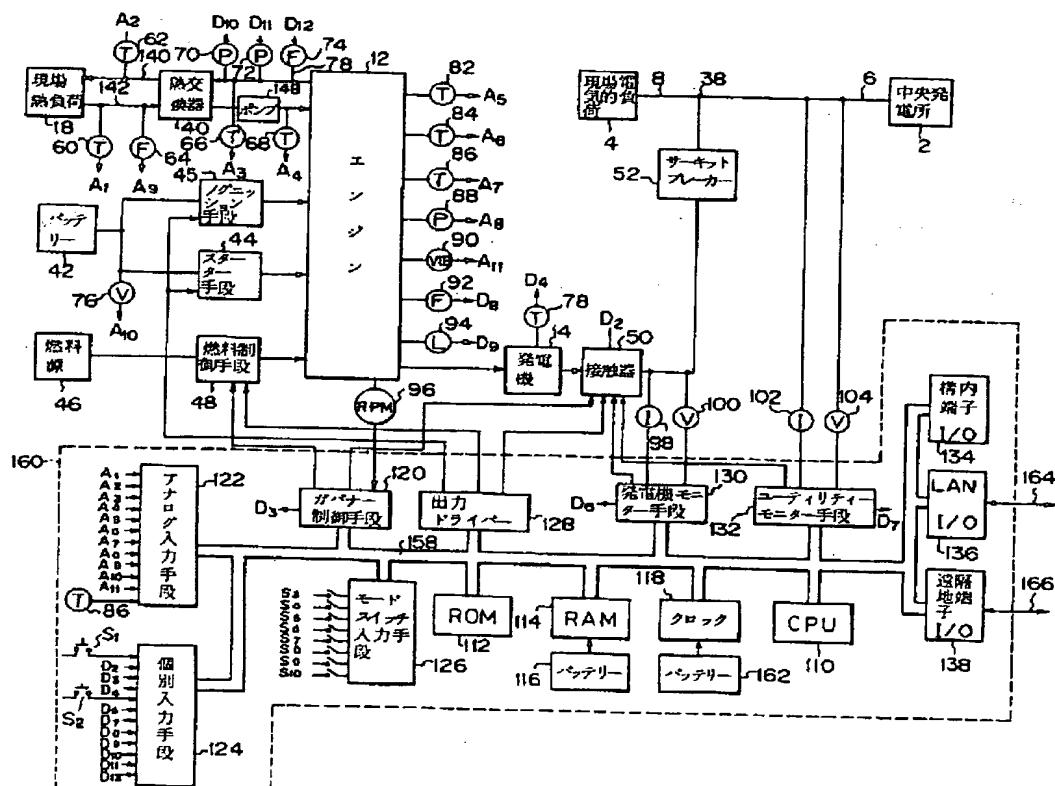
172 … マルチプライヤー、

174 …電圧／周波数変換器、
 176 …カウンター、
 178 …ヒステリシス増幅器、
 180 …バハナリードライバー、
 182 …マイクロコントローラー、
 184 …I／Oバッファー、
 186 …二次巻線、188 …二次巻線、
 190 …抵抗、192 …増幅器、
 194 …クロック、196 …二次巻線、
 198 …二乗手段、199 …インターロック手段。

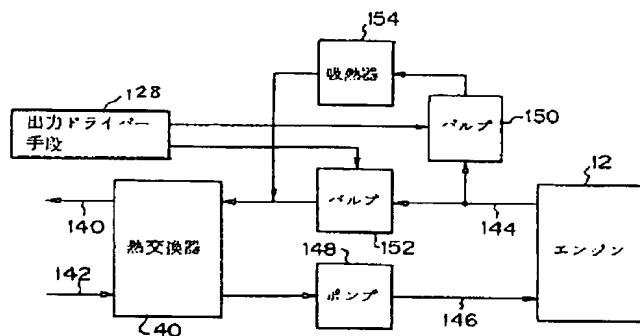
図面の準備(内容に変更なし)



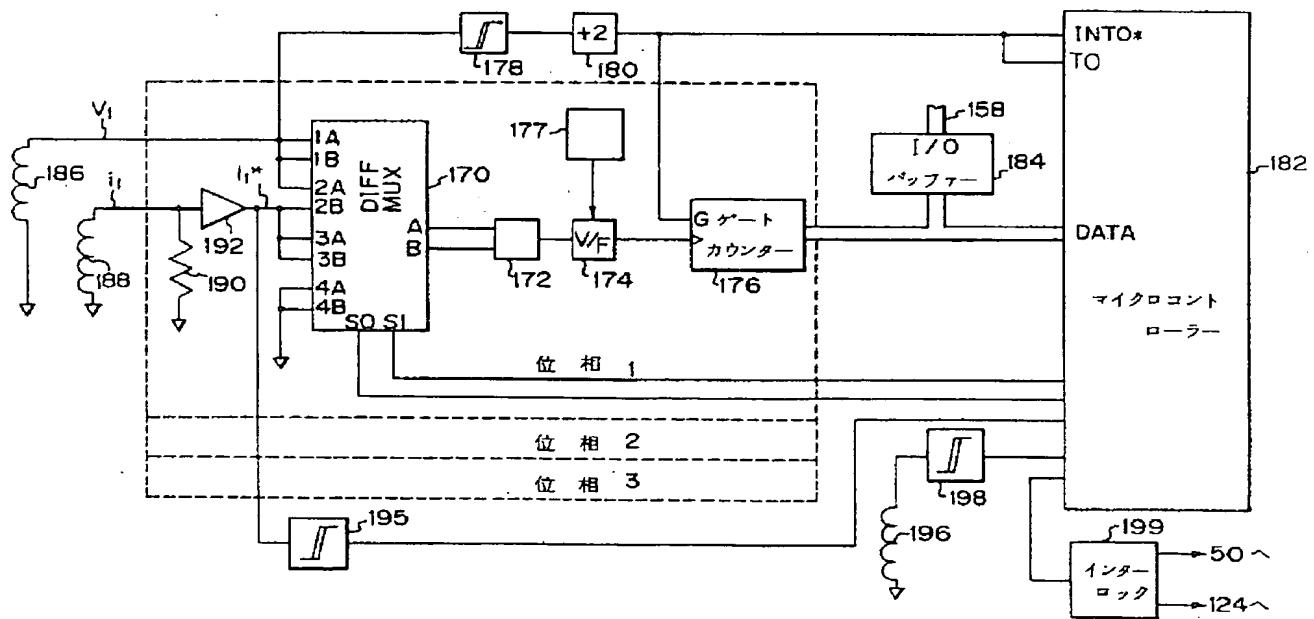
第 1 圖



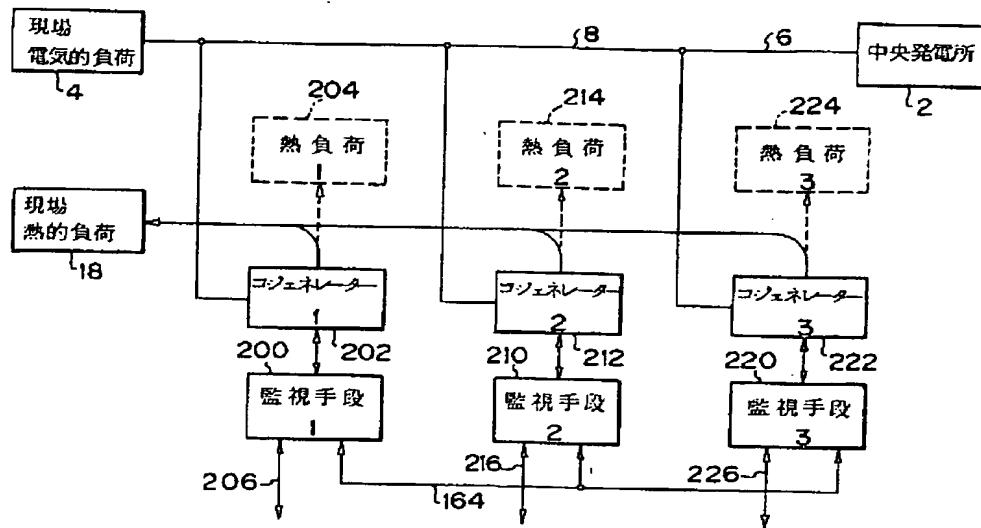
第2回



第2a図



第3図



第4図

手 続 極 正 書 (方式)

6. 極正の対象

図 面

昭和63年7月19日

特許庁長官 吉田文毅

7. 極正の内容

図面の净書 (内容に変更なし)

1. 事件の表示

昭和63年特許願第87414号

8. 添付書類の目録

2. 発明の名称

净書 図面

1通

コジェネレーションシステム

3. 極正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 インターナショナル コージェネレーション
コーポレーション

4. 代 理 人

住所 〒105 東京都港区虎ノ門一丁目8番10号

静光虎ノ門ビル 電話 504-0721

氏名 弁理士 (6579) 青木 勤
(外4名)

5. 極正命令の日付

昭和63年6月28日 (発送日)

特許庁
63.7.10